

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Конструювання та технології автомобільних електронних
пристроїв та систем**

Освітня програма «Автомобільна електроніка»
Спеціальність 171 Електроніка
Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від “26”серпня 2020 р.

Івано-Франківськ – 2020 рік

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Конструювання та технології автомобільних електронних пристроїв та систем
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти
Викладач (-і)	доцент, кандидат фізико-математичних наук Дзундза Богдан Степанович
Контактний телефон викладача	0342596007
Е-mail викладача	bohdan.dzundza@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до курсу	
Дисципліна «Конструювання та технології автомобільних електронних пристроїв та систем» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «магістр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Автомобільна електроніка» на першому році навчання. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні концепції, методи і засоби проектування електронних пристроїв та систем, сучасні стандарти, засоби автоматизації. Силабус навчальної дисципліни «Конструювання та технології автомобільних електронних пристроїв та систем» складений відповідно до освітньо-професійної програми «Автомобільна електроніка» підготовки магістрів спеціальності 171 Електроніка	
3. Мета та цілі курсу	
Мета: вивчення навчальної дисципліни «Конструювання та технології автомобільних електронних пристроїв та систем» є вивчення студентами принципів, методів та технологій проектування автомобільних електронних пристроїв та систем, особливостей роботи роботи САПР та застосування їх при проектуванні радіоелектронної апаратури автомобілів. Особлива увага приділяється розвитку практичних навиків при аналізі роботи електричних принципових схем та трасування друкованих плат. Завдання: вивчення принципів та методів проектування автомобільних електронних пристроїв та систем, особливостей роботи САПР та застосування їх при проектуванні радіоелектронної апаратури Для цього в курсі викладаються наступні питання: - детально розглядаються процеси проектування електронних пристроїв друкованих плат, а також організація проектних робіт - вивчаються особливості автоматизованого проектування. - стандартизація в проектуванні автомобільних електронних засобів. - вивчаються особливості проектування сучасних друкованих плат для автомобільних застосувань. - вивчаються питання забезпечення безпеки електронних засобів. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: - сучасні методи проектування електронних приладів;	

- особливості трасування ланцюгів живлення, землі, високо струмових ланок; - особливості та принципи роботи програмних пакетів САПР; - склад та призначення документації, що супроводжує конструкторську розробку радіоелектронної апаратури автомобіля. вміти: - користуватись методами проектування електронних приладів на практиці; - самостійно розробляти моделі компонентів відсутніх в бібліотеках САПР ; - використовувати нові досягнення в розвитку обчислювальної техніки для автоматизованого проектування.										
4. Результати навчання (компетентності)										
Інтегральна компетентність І. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі електроніки та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій у галузі електроніки та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.										
Загальні компетентності ЗК4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).										
Фахові компетентності СК3. Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення. СК9. Здатність враховувати в конструкторсько-технологічних, інженерних та науково-технічних рішеннях вимог щодо безпеки життєдіяльності, захисту інтелектуальної власності, енергоефективності та екологічності. БК5. Здатність конструювати автомобільні електронні пристрої та системи.										
5. Організація навчання курсу										
<table><tr><td colspan="2">Обсяг курсу</td></tr><tr><td>Вид заняття</td><td>Загальна кількість годин</td></tr><tr><td>лекції</td><td>30</td></tr><tr><td>семінарські заняття / практичні / лабораторні</td><td>30</td></tr><tr><td>самостійна робота</td><td>120</td></tr></table>	Обсяг курсу		Вид заняття	Загальна кількість годин	лекції	30	семінарські заняття / практичні / лабораторні	30	самостійна робота	120
Обсяг курсу										
Вид заняття	Загальна кількість годин									
лекції	30									
семінарські заняття / практичні / лабораторні	30									
самостійна робота	120									
Ознаки курсу										
<table><tr><td>Семестр</td><td>Спеціальність</td><td>Курс (рік навчання)</td><td>Нормативний / вибірковий</td></tr><tr><td>II</td><td>171 Електроніка</td><td>I</td><td>вибірковий</td></tr></table>	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	II	171 Електроніка	I	вибірковий		
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий							
II	171 Електроніка	I	вибірковий							
Тематика курсу										
<table><tr><td>Тема, план</td><td>Форма заняття</td><td>Літера- тура</td><td>Кіль- кість годин</td><td>Вага оцінки</td><td>Термін виконання</td></tr></table>	Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Кіль- кість годин	Вага оцінки	Термін виконання				
Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Кіль- кість годин	Вага оцінки	Термін виконання					
Змістовий модуль 1. Автоматизоване проектування електронних пристроїв										
Тема 1. Процеси проектування та організація проектних робіт.	лекція	1-2	2	2	Згідно розкладу					
Тема 2. Технологія, види і параметри друкованих плат.	лекція	1-2	2	4	Згідно розкладу					
Тема 3. Автоматизоване проектування друкований плат та електронних пристроїв.	лекція	3-4	2	4	Згідно розкладу					
Тема 4. Програми наскрізногоавтоматичного	лекція	3-4	2	4	Згідно розкладу					

проектування.					
Тема 5. Тривимірна візуалізація проектів в системах автоматизованого проектування.	лекція	2,4	2	4	Згідно розкладу
Тема 6. Техніка трасування друкованих плат. Типові помилки трасування. Особливості проектування плат для автомобільних застосувань.	лекція	2,4	2	2	Згідно розкладу
Тема 7. Проектування та трасування силових кіл автомобільної електроніки.	лекція	4-6	2	4	Згідно розкладу
Тема 8. Підготовка файлів проектів до виробництва.	лекція	5-7	2	4	Згідно розкладу
Модульний контроль 1			2		Згідно розкладу
Змістовий модуль 2. Стандарти і обмеження в проектуванні.					
Тема 10. Обмеження при проектуванні друкованих плат	лекція	1-2	2	4	Згідно розкладу
Тема 11. Стандартизація в проектуванні електронних засобів	лекція	4-5	2	4	Згідно розкладу
Тема 12. Компонівка електронних засобів	лекція	3-4	2	2	Згідно розкладу
Тема 13. Особливості проектування сучасних друкованих плат.	лекція	5-6	2	4	Згідно розкладу
Тема 14. Електромагнітна сумісність і захист електронних засобів від завад. Забезпечення безпеки електронних засобів.	лекція	4-7	2	4	Згідно розкладу
Модульний контроль 2			2		Згідно розкладу
Лабораторні роботи					
Тема 1. САПР Proteus.	Лаб. робота	6	2	4	Згідно розкладу
Тема 2. Ознайомлення з принципом роботи схеми і пристрою в цілому.	Лаб. робота	6	4	4	Згідно розкладу
Тема 3. Створення графічних моделей компонентів.	Лаб. робота	7	4	4	Згідно розкладу
Тема 4. Розміщення компонентів.	Лаб. робота	7	4	4	Згідно розкладу
Тема 5. Трасування основних електричних кіл, живлення та землі.	Лаб. робота	7	4	4	Згідно розкладу
Тема 6. Використання авто розміщення та автотрасування за заданими правилами.	Лаб. робота	7	4	4	Згідно розкладу
Тема 7. Робота в САПР для наскрізного проектування.	Лаб. робота	7	4	4	Згідно розкладу
Тема 8. Проектування корпусів. Тривимірна візуалізація проектів.	Лаб. робота	7	2	4	Згідно розкладу
Тема 9. Підготовка проекту плати до виробництва. Нормоконтроль.	Лаб. робота	7	2	4	Згідно розкладу
Самостійна робота студентів					
Тема 1. Особливості застосування різних	Само-	1-7	12	2	Впродовж

видів САПР на кожному етапі розробки РЕА.	стійна робота				семестру
Тема 2. Основна теорема графів (теорема Ейлера для графів).	Самостійна робота	1-7	12	2	Впродовж семестру
Тема 3. Гомеоморфність та планарність графів.	Самостійна робота	1-7	12	2	Впродовж семестру
Тема 4. Алгоритм Дейкстри.	Самостійна робота	1-7	12	2	Впродовж семестру
Тема 5. Створення графічних моделей компонентів та їх посадочних місць.	Самостійна робота	1-7	12	2	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2		Згідно розкладу
Тема 6. Типові помилки трасування друкованих плат.	Самостійна робота	1-7	10	2	Впродовж семестру
Тема 7. Самостійна практика аналізу електричних принципових схем в середовищі Proteus.	Самостійна робота	1-7	12	2	Впродовж семестру
Тема 8. Самостійна практика побудови тривимірних об'єктів.	Самостійна робота	1-7	12	2	Впродовж семестру
Тема 10. Бортова електросистема автомобіля, особливості шумів та завад у ній.	Самостійна робота	1-7	10	2	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2		Згідно розкладу
Підсумковий контроль (екзамен)				100	
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	<i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи. <i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи				

	письмово подати певний матеріал. <i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену. <i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо. <table><tr><th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th><th rowspan="2">ОцінкаECTS</th><th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th></tr><tr><th>для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики</th><th>для у</th></tr><tr><td>90 – 100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr><tr><td>80 – 89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr><tr><td>70 – 79</td><td>C</td></tr><tr><td>60 – 69</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr><tr><td>50 – 59</td><td>E</td></tr><tr><td>26 – 49</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr><tr><td>0-25</td><td>F</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr></table>	Сума балів за всі види навчальної діяльності	ОцінкаECTS	Оцінка за національною шкалою		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для у	90 – 100	A	відмінно	зараховано	80 – 89	B	добре	70 – 79	C	60 – 69	D	задовільно	50 – 59	E	26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Сума балів за всі види навчальної діяльності	ОцінкаECTS			Оцінка за національною шкалою																									
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для у																										
90 – 100	A	відмінно	зараховано																										
80 – 89	B	добре																											
70 – 79	C																												
60 – 69	D	задовільно																											
50 – 59	E																												
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання																										
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни																										
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 25.																												
Практичні/лабораторні заняття	Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на практичні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання. Для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу студенти виконують тестові завдання. До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи.																												
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "<i>не допущений</i>" і виставляється набрана																												

	кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі. Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.
7. Політика курсу	
Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка. Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття. Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем. У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів. Політика академічної поведінки і етики Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших. Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі. Плагіат та академічна недобросовісність несумісні з принципами діяльності ВНЗ. Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю. Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.	
8. Рекомендована література	
Базова 1. О.В.Барабанов Системи автоматизованого проєктування в радіоелектроніці: підручник. К. : Вид.-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. – 137 с. 2. В. Д. Разевиг Система P-CAD 8.5 - 8.7: руководствопользователя М.: СОЛОН-Р, 1999. – 720 с. 3. Конструкторско-технологическоепроектированиеэлектроннойаппаратуры: Учебник для вузов. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 528 с. 4. И. П. Норенков, В. Б. Маничев Основытеории и проекторования САПР. 5. М.: Высшая школа, 1990. 335 с. 6. АндрейУваровПроектированиепечатных плат. 8 лучшихпрограмм.ДМК Пресс, 2009, - 288с. Допоміжна 1. Лохов А., Филлипов А., Селиванов И., Рабоволуок А. – САПР печатных плат: маршрут ExpeditionкомпанийMentorGraphics – Электроника: Наука, технология, бизнес 02/2004 сс. 28 – 31 2. Иванова Н.Ю., Романова Е.Б. – Проектированиепечатных плат в САПР P-CAD 2002 – Методическоепособие - СПб: СПбГУ ИТМО, 2007. 3. Овчинников, В.А. Автоматизацияпроектирования и технологияпро-	

изводства печатных плат : учебное пособие / В.А. Овчинников, А.Н. Васильев, В.В. Лебедев. 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2009. 234 с

4. Біліщук В. Б. Використання персональних комп'ютерів у неруйнівному контролі і технічній діагностиці: практикум. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015 – 44 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт Дослідження технологій виготовлення друкованих плат. Запорізький національний технічний університет 2014.

Викладач



Дзундза Б.С.